L'Asie de l'Est et du Sud-Est

YU WING-YIN

La région de l'Asie de l'Est et du Sud-Est est vaste et diverse. Au lieu de tenter une étude par pays, le présent chapitre examinera les caractéristiques des voies empruntées par ceux-ci pour développer la science et la technologie (S & T) et mettra l'accent sur les questions communes à l'ensemble des pays de la région. Des sections additionnelles apporteront des détails supplémentaires sur la Chine et établiront une comparaison entre Hong Kong et Singapour.

PLANIFICATION

Tous les pays de la région ont mis en place des mécanismes institutionnels pour leur politique de S & T. Dans les processus nationaux de planification, l'importance de la S & T et de sa planification pour ce qui est des objectifs socio-économiques est d'une manière générale suffisamment reconnue. La plupart des pays ont adopté des plans explicites de développement de la S & T. Dans les quelques pays où les objectifs de S & T restent implicites, il existe également une planification formalisée.

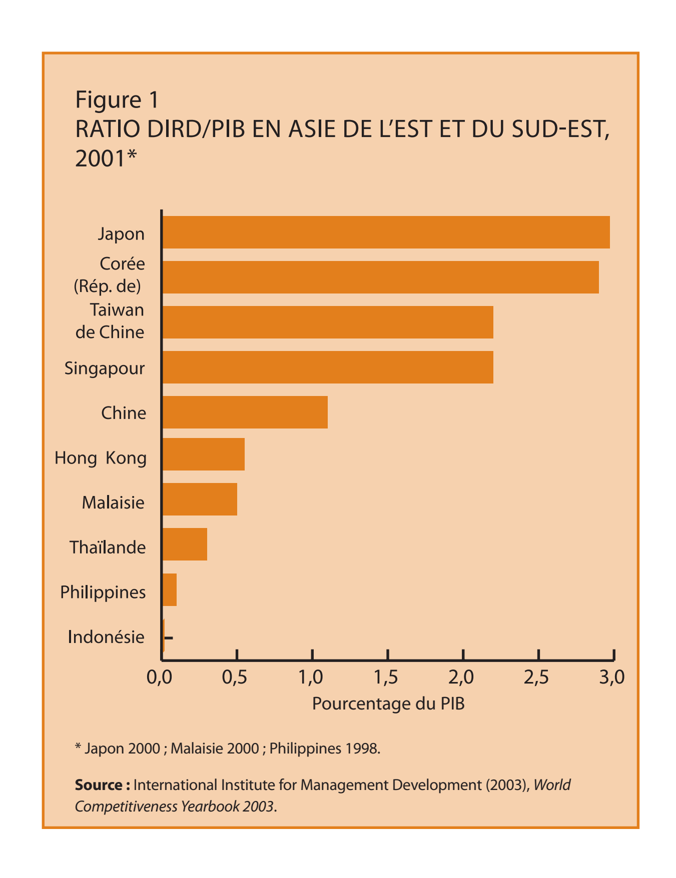
Un certain nombre de pays consacrent un budget spécial à la S & T, tandis que d'autres ont, à côté du budget ordinaire, un budget de développement dans lequel des fonds sont alloués aux activités de S & T à long terme. Ainsi, dans une large mesure, la contrainte des budgets de reconduction n'est plus qu'un souvenir de l'époque où la nature et l'importance de la S & T étaient mal comprises. Cela ne veut pas dire qu'il n'y ait plus de problèmes financiers : le développement de la S & T continue à souffrir d'un financement insuffisant dans la plupart des pays, mais ce n'est pas que les gouvernements ne soient pas disposés à financer la S & T ; c'est en fait un problème de concurrence des priorités dans un contexte de ressources limitées.

La République de Corée, Taiwan de Chine et Singapour ont tous franchi la barre des 2 % du produit intérieur brut (PIB) consacrés à la recherche et au développement (R & D), tandis que la Chine devrait atteindre son objectif de 1,5 %. Dans le même temps, la Malaisie et la Thaïlande s'efforcent de maintenir leur dépense intérieure brute de R & D (DIRD) en pourcentage de leur PNB ; leurs capacités technologiques ont marqué des points malgré l'apparente absence d'amélioration de leurs performances (figure 1).

CIBLAGE

Dans la planification du développement de la S & T, pratiquement tous les pays ont adopté une approche ciblée. Quatre domaines universels ont été définis : la technologie de l'information, la micro-électronique, les nouveaux matériaux et la biotechnologie. Les quatre domaines sont dits « universels » parce qu'ils sont généralement considérés comme importants au XXIe siècle ; les pays les retiennent non pas tant parce qu'ils estiment détenir un avantage stratégique dans un ou plusieurs secteurs, mais parce qu'ils se rendent compte de la nécessité d'investir dans la R & D dans ces domaines pour acquérir les capacités technologiques leur permettant de mettre à profit les progrès accomplis dans ce domaine par d'autres pays. Outre les quatre domaines universels, les pays de la sous-région ciblent également des domaines spécifiques liés à leurs propres avantages stratégiques – par exemple, le caoutchouc en Malaisie, les produits pharmaceutiques en Thaïlande, les fruits aux Philippines.

Figure 1
RATIO DIRD/PIB EN ASIE DE L'EST ET DU SUD-EST, 2001*



* Japon 2000 ; Malaisie 2000 ; Philippines 1998.

Source : International Institute for Management Development (2003), *World Competitiveness Yearbook 2003*.

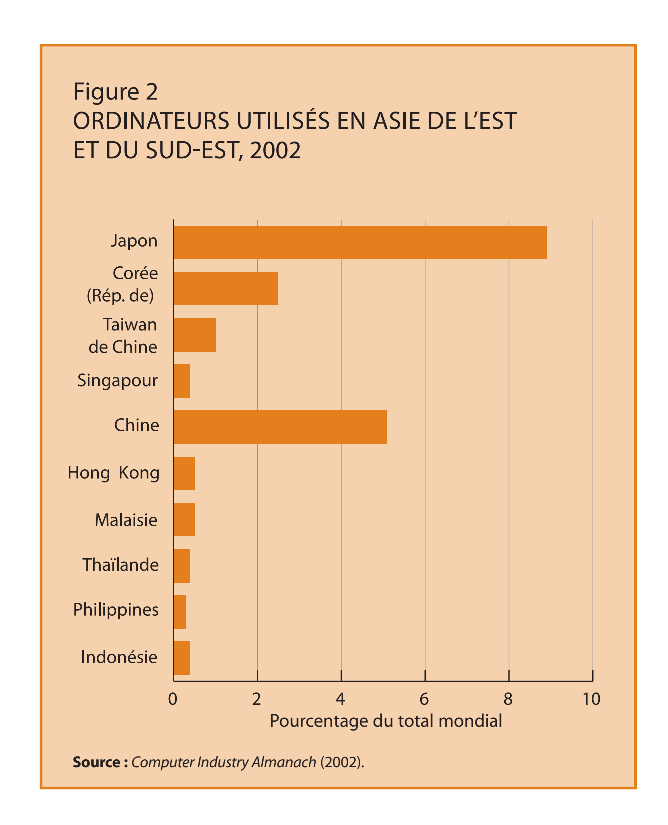


Figure 2
ORDINATEURS UTILISÉS EN ASIE DE L'EST ET DU SUD-EST, 2002

Source : *Computer Industry Almanach* (2002).

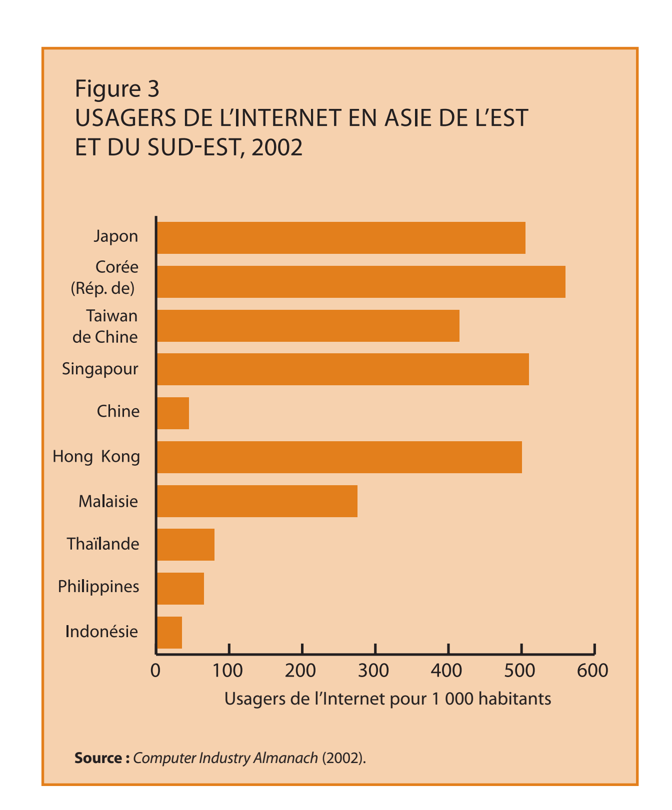


Figure 3
USAGERS DE L'INTERNET EN ASIE DE L'EST ET DU SUD-EST, 2002

Source : *Computer Industry Almanach* (2002).

Aux premiers stades de développement, lorsque les stratégies étaient de promouvoir les exportations et de remplacer les importations, c'est essentiellement une approche industrielle qui prévalait. Par la suite, quand l'accent a été mis sur l'innovation technologique et le développement de capacités locales, une approche technologique a été adoptée. Les pays de la région recourent à une combinaison de l'approche industrielle et de l'approche technologique du développement économique.

TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION

La technologie de l'information (TI) a beaucoup contribué à égaliser la situation des pays qui cherchent à développer la S & T. L'Internet a rendu disponible une grande quantité d'informations scientifiques et de données techniques pour un coût modique ou nul. Jusqu'alors, ces informations étaient difficiles à obtenir, ce qui pouvait faire obstacle au développement de la S & T.

La mise au point de logiciels nécessite peu de matériel et, contrairement à d'autres formes de technologie, elle peut être entreprise sans investissement massif de capitaux et à petite échelle. Le cycle de retour sur investissement est court. Ceux qui entrent tardivement dans la course ne sont pas forcément désavantagés. Ces facteurs font que l'industrie de la TI est en expansion dans la plupart des pays de la région.

La croissance de l'industrie de la TI et l'accessibilité généralisée de l'information scientifique ont renforcé la capacité technologique des pays de la région, renforcement que ne reflète pas bien l'indicateur d'intrant habituel – le ratio DIRD/PIB – parce que la TI n'implique pas forcément de grosses dépenses.

Un indicateur pertinent de la généralisation de la TI dans la région est le nombre des ordinateurs utilisés. La Chine, avec 5,1 % des ordinateurs utilisés dans le monde, se classe au 4e rang, ce qui n'est guère surprenant, puisque c'est le pays le plus peuplé du monde. Il faut toutefois noter que la République de Corée, avec 2,4 %, se classe au 9e rang (figure 2).

La République de Corée se situe au 6e rang mondial pour l'usage de l'Internet par habitant, suivie de près par Singapour, Hong Kong, Taiwan de Chine et la Malaisie, qui présentent tous une utilisation de l'Internet comparable à celle des pays

Rapport de l'UNESCO sur la science - ISBN 92-3-203967-2 - © UNESCO 2006

industrialisés. Plus loin dans le classement se trouvent la Thaïlande, avec 79 usagers de l'Internet pour 1 000 habitants, les Philippines, la Chine et l'Indonésie (figure 3).

Y a-t-il une fracture numérique en Asie ? C'est une question de degré. Il y a un écart assez substantiel entre les 269 internautes pour 1 000 habitants de la Malaisie, qui est le moins développé des pays les plus industrialisés d'Asie, et les 79 internautes de Thaïlande ou les 57 des Philippines. En ce qui concerne le nombre d'ordinateurs pour 1 000 habitants, la Malaisie en compte 137, soit trois fois plus que les 43 de la Thaïlande. Ce n'est pas une différence négligeable, mais la Thaïlande et les Philippines ne paraissent pas tellement désavantagées. Dans une certaine mesure, il n'y a là qu'un effet de volume, la Thaïlande et les Philippines comptant une population plus importante.

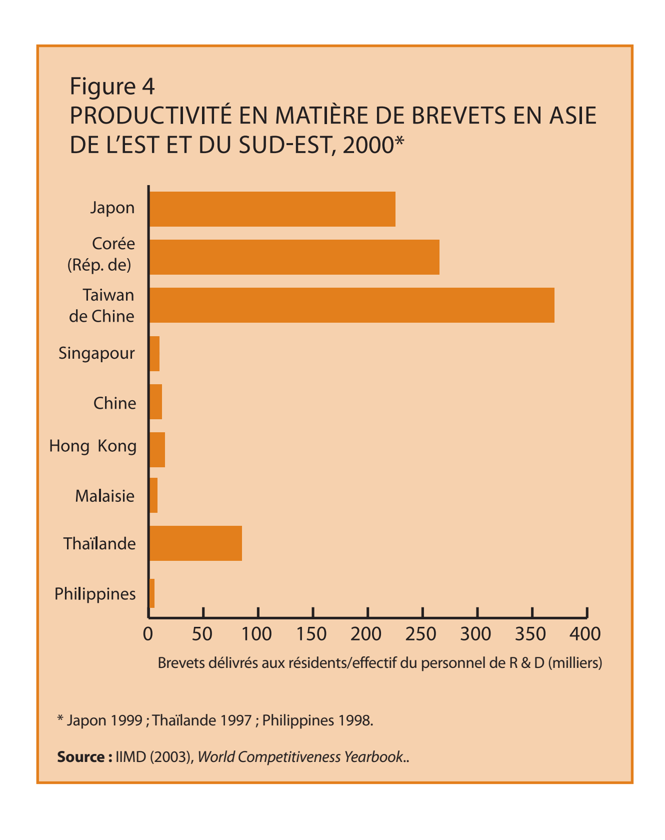
La fracture numérique peut sans doute être perçue davantage comme un problème interne des deux pays les plus peuplés de la région, la Chine et l'Indonésie, où il existe des écarts considérables de développement entre régions. Les régions côtières de la Chine sont beaucoup plus développées que l'ouest du pays, et les îles lointaines de l'Indonésie sont beaucoup moins développées que la région de Jakarta. Dans ce contexte de différences inévitables à l'intérieur de vastes pays, la fracture numérique ne paraît pas significative.

BIOTECHNOLOGIE

La biotechnologie constitue un domaine relativement neuf et, en tant que telle, est susceptible d'offrir des chances plus égales aux nouveaux venus et aux retardataires comme les chercheurs des pays d'Asie. Les grandes firmes pharmaceutiques représentent cependant une menace formidable. La décision judiciaire d'accord des droits de brevet sur les codes génétiques a créé une sérieuse entrave, mais il existe encore, dans cette course d'obstacles, des opportunités pour les chercheurs des pays d'Asie. Lorsqu'ils ne disposent pas des fonds nécessaires pour payer des droits aux détenteurs de brevets afin de lever ces obstacles, il faut qu'ils contournent ceux-ci ou qu'ils trouvent ailleurs une voie libre. Il est cependant difficile aux scientifiques asiatiques d'être compétitifs dans les domaines qui demandent des équipements coûteux. Un facteur en leur faveur est la grande diversité des formes de vie dans les climats chauds des pays d'Asie.

Pratiquement tous les pays d'Asie font de la recherche en biotechnologie. Celle-ci est particulièrement importante en Thaïlande, où la recherche pharmaceutique se distingue. En Malaisie, la recherche en biotechnologie est plus axée sur les produits agricoles. Les progrès de la biotechnologie ont dynamisé la capacité technologique de la Thaïlande et réduit l'écart avec la Malaisie. Si l'on considère le ratio DIRD/PIB, la Thaïlande ne dépense qu'un peu plus de la moitié de ce que dépense la Malaisie : la Thaïlande a ainsi enregistré un ratio de 0,27 % en 2001, et la Malaisie un ratio de 0,49 %. Cependant, si l'on considère la DIRD totale, en raison de la plus grande taille de la Thaïlande et de son PIB plus important, la différence paraît moins grande, avec 440 millions de dollars des États-Unis d'Amérique pour la Malaisie et 306 millions pour la Thaïlande. D'autre part, du fait que la Thaïlande est plus peuplée, elle a un personnel de R & D plus nombreux que celui de la Malaisie – 20 000 employés contre 10 000 – alors que, rapportés à 1 000 habitants, la Malaisie est en tête, avec 0,43 contre 0,33.

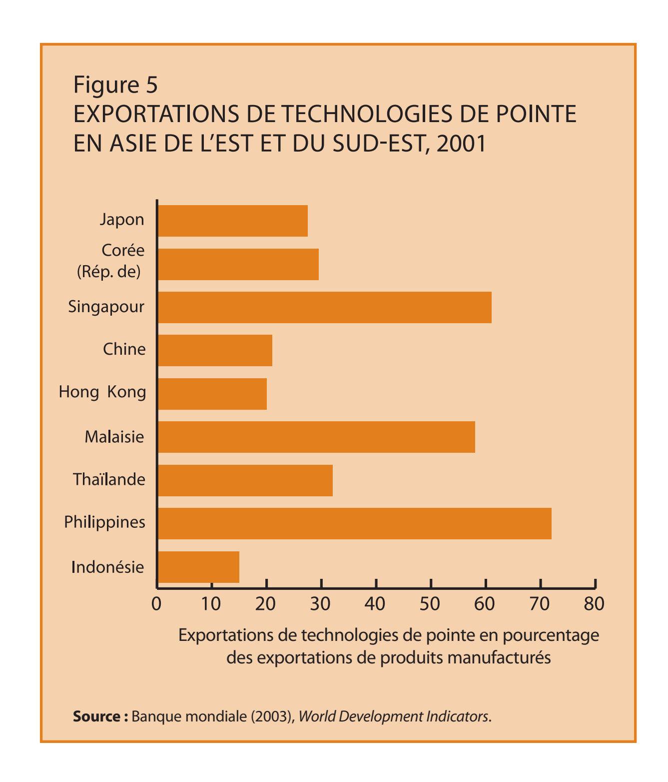
Figure 4
PRODUCTIVITÉ EN MATIÈRE DE BREVETS EN ASIE DE L'EST ET DU SUD-EST, 2000*



* Japon 1999 ; Thaïlande 1997 ; Philippines 1998.

Source : IIMD (2003), *World Competitiveness Yearbook*..

Figure 5
EXPORTATIONS DE TECHNOLOGIES DE POINTE EN ASIE DE L'EST ET DU SUD-EST, 2001



Source : Banque mondiale (2003), *World Development Indicators*.

L'avantage naturel de la Thaïlande dans la biotechnologie a permis à ses scientifiques de déposer des brevets sur leurs recherches. La productivité de la Thaïlande en termes de brevets dépasse maintenant celle de la Malaisie, bien qu'elle soit encore loin d'atteindre le même niveau que celle de la République de Corée ou de Taiwan de Chine (figure 4).

EXPORTATIONS DE TECHNOLOGIES DE POINTE

En ce qui concerne les exportations de technologies de pointe, s'il n'est pas surprenant que la Chine arrive en tête, il faut noter que la Malaisie a de meilleurs résultats que la République de Corée, et que les Philippines ont dépassé la Thaïlande. Pour ce qui est du ratio exportations de technologies de pointe/exportations de produits manufacturés exprimé en pourcentage, ce sont les Philippines qui occupent la première place (72 %), suivies de la Malaisie (50 %) et de la Thaïlande (32 %). En Chine, les exportations de technologies de pointe représentent 21 % des exportations de produits manufacturés (figure 5).

Les multinationales et les entreprises des pays développés ont intensifié leurs opérations de fabrication de composants (OEM) dans les pays d'Asie ; cela explique le niveau remarquable des exportations de technologies de pointe en pourcentage des exportations de produits manufacturés aux Philippines, en Malaisie et en Thaïlande.

PROTECTION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

La protection de la propriété intellectuelle est généralement adéquate dans les pays d'Asie de l'Est et du Sud-Est. Il est possible de distinguer trois éléments dans cette protection. Le premier est l'adoption d'une législation appropriée. Le deuxième est l'existence dans le pays du dispositif nécessaire pour réprimer les atteintes à la propriété intellectuelle. Deux questions se posent à cet égard. La première est de savoir si, et dans quelle mesure, le gouvernement applique comme il le doit la législation relative à la propriété intellectuelle – s'il en a la volonté et si les mesures prises sont efficaces. La seconde question a trait au processus – ainsi qu'à son efficacité – par lequel une partie lésée qui intente une action en justice peut obtenir réparation. Le troisième élément est la propension des gens du pays à exploiter illicitement les œuvres intellectuelles protégées. Ce dernier élément dépend lui-même de deux facteurs : la capacité technologique du pays et la propension des entrepreneurs à courir le risque d'une action en justice.

Cette analyse montre que le premier élément est généralement présent dans tous les pays de la région. Le deuxième élément est dans une certaine mesure présent, mais il est difficile de déterminer si le dispositif en place est adéquat. Les gouvernements expriment en général leur volonté de poursuivre les atteintes à la propriété intellectuelle, mais il est difficile de déterminer s'ils poursuivent les coupables d'infractions avec l'efficacité et la sévérité requises. De même, il existe pour les parties lésées des voies et des moyens d'obtenir réparation, mais l'efficacité de ces dispositifs est là encore difficile à évaluer.

C'est souvent le troisième élément qui est le facteur déterminant dans les décisions des sociétés multinationales de s'implanter localement. La prise en compte de ce facteur aurait incité de nombreuses sociétés à monter des OEM aux Philippines et en Thaïlande. L'augmentation du nombre d'usines de composants dans ces pays a entraîné une progression des exportations de technologies de pointe de ces pays.

Rapport de l'UNESCO sur la science - ISBN 92-3-203967-2 - © UNESCO 2006

RESSOURCES HUMAINES

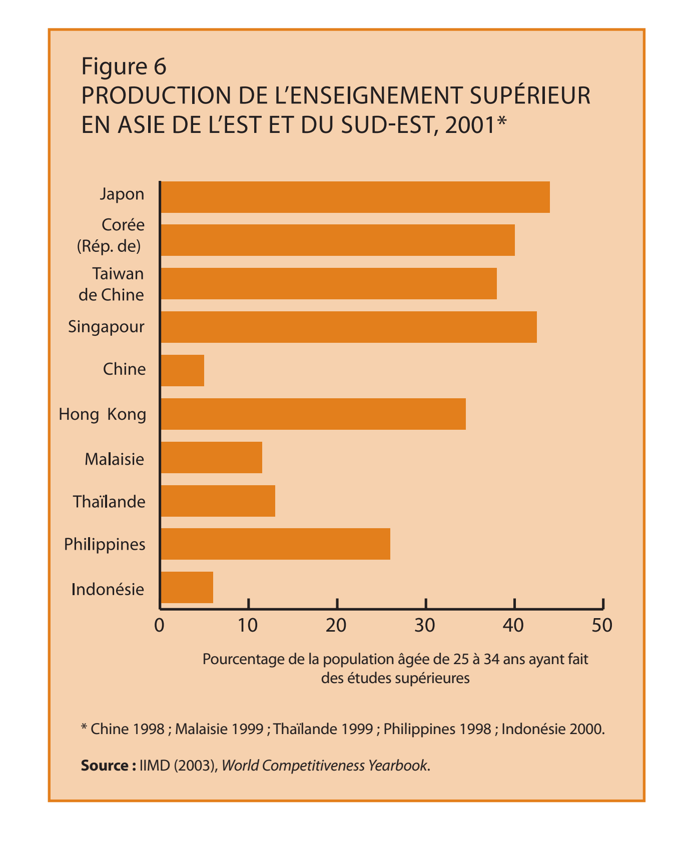
La région dispose dans l'ensemble d'une force de travail bien formée. Dans la plupart des pays, plus de 30 % des adultes sont titulaires d'un diplôme universitaire (figure 6), cette proportion étant de 26 % aux Philippines et de 13 % en Thaïlande. Dans les pays les plus peuplés, la Chine et l'Indonésie, elle n'atteint que 5 % et 6 %, respectivement, mais ce n'est pas un problème pour ces deux pays. La Chine a la deuxième force de travail de R & D du monde. Dans beaucoup de pays d'Asie, près de la moitié des diplômes universitaires sont obtenus en science et ingénierie ; en Chine, cette proportion atteint près des trois quarts (74 %) (figure 7). La Thaïlande fait figure d'exception, avec 26 %.

Il n'y a pas de problèmes sérieux de « défaut d'ajustement de la main-d'œuvre », phénomène qui a causé des difficultés dans d'autres régions. Les syndicats de travailleurs n'ont jamais été puissants dans la région ; c'est une raison majeure pour laquelle il n'existe pas de résistance opiniâtre au changement. Les travailleurs asiatiques sont pragmatiques et flexibles ; ils sont en général prompts à s'adapter et désireux d'acquérir de nouvelles compétences. Cependant, les employeurs sont parfois réticents à investir dans la formation des employés et préféreraient recruter de nouveaux travailleurs aux compétences immédiatement opérationnelles. En conséquence, bien que le « défaut d'ajustement de la main-d'œuvre » ne soit guère un problème, l'adéquation entre travailleurs et emplois n'est pas idéale.

En République de Corée, on met l'accent sur la loyauté envers l'employeur ; en contrepartie, l'entreprise est soucieuse du développement de la carrière de ses employés. Cela était particulièrement vrai aux beaux jours des *chaebols*. Depuis la crise financière de la fin des années 90 et le démantèlement progressif des *chaebols,* les attitudes ont changé.

Dans le régime centralisé de Singapour, la crainte d'un « défaut d'ajustement de la main-d'œuvre » n'existe pas. Lorsqu'on a dit aux universités d'augmenter la production d'ingénieurs, les nouveaux diplômés n'ont eu aucun problème pour trouver du travail puisque le gouvernement leur a créé des emplois.

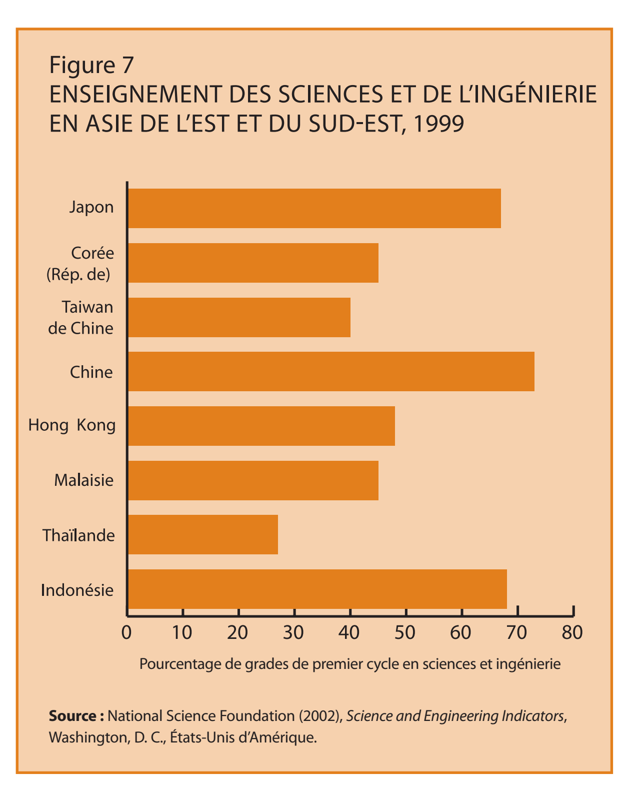
Figure 6
PRODUCTION DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR EN ASIE DE L'EST ET DU SUD-EST, 2001*



* Chine 1998 ; Malaisie 1999 ; Thaïlande 1999 ; Philippines 1998 ; Indonésie 2000.

Source : IIMD (2003), *World Competitiveness Yearbook.*

Figure 7
ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET DE L'INGÉNIERIE EN ASIE DE L'EST ET DU SUD-EST, 1999



Source : National Science Foundation (2002), *Science and Engineering Indicators*, Washington, D. C., États-Unis d'Amérique.

Fuite des cerveaux

La « fuite des cerveaux » est un problème de longue date. L'Asie de l'Est et du Sud-Est est un exportateur net de talents. Il est difficile de déterminer si cela a été dommageable à la région. Si les possibilités d'épanouissement personnel des talents individuels sont insuffisantes, les individus ont intérêt à partir à l'étranger chercher un cadre propice à cet épanouissement. L'émigration des talents a pour conséquence une diminution des ressources humaines disponibles pour le développement national, et il arrive que les pays aient du mal à recruter des talents locaux pour occuper des postes importants. Cependant, lorsqu'un pays ne peut offrir suffisamment d'opportunités de perfectionnement professionnel à certains de ses citoyens, il peut avoir intérêt à les laisser partir à l'étranger pour y faire carrière ; en effet, ils peuvent être utiles à leur pays tout en vivant à l'étranger et il se peut qu'ils y retournent un jour pour aider à son développement.

La Chine a adopté une politique accommodante vis-à-vis de ses nationaux qui émigrent. Dès 1978, Den Xiaoping affirmait : « Même si la moitié de ceux qui sont envoyés à l'étranger ne doivent pas revenir, cela vaut mieux que de ne pas les y envoyer ou d'en envoyer moins. » Aujourd'hui, environ un tiers de ceux qui partent à l'étranger retournent en Chine chaque année.

Tous les pays se soucient de favoriser le retour de leurs expatriés. La République de Corée fait appel au patriotisme, et Taiwan de Chine pratique de hauts salaires. Singapour continue d'utiliser un système d'engagement obligeant ceux de ses nationaux qui bénéficient de bourses d'études à l'étranger à retourner à Singapour pour y travailler un certain temps. Des pressions croissantes sont actuellement exercées pour que ce système soit revu ou démantelé.

Cependant, les mesures incitatives ne pèsent guère face aux attraits naturels d'un niveau supérieur de développement dans le pays d'origine. Au tournant du XXIe siècle, le développement économique dans la région avait atteint dans l'ensemble un tel niveau que les marchés susceptibles d'accueillir les talents de retour dans leur pays étaient florissants. Une fois surmontée l'aversion psychologique que génère parfois l'idée du retour, nombreux sont ceux qui embrassent ces nouvelles opportunités de leur plein gré. Il y a plus de dix ans, lorsqu'on a commencé à parler de miracle asiatique, nombre d'hypothèses ont été émises quant à la cause de ce miracle. Un des facteurs a certainement été le retour des talents qui avaient été formés et avaient acquis de l'expérience dans les pays occidentaux.

Leur retour a permis d'accélérer la croissance économique, qui a rendu à son tour les pays plus attractifs pour les nationaux expatriés. Il existe donc une boucle de rétroaction positive entre retour des expatriés et développement économique. Il y a aussi un effet grégaire : les nationaux expatriés qui voient leurs compatriotes rentrer dans leur pays sont plus enclins à envisager leur propre retour.

INSTITUTIONS INTERMÉDIAIRES

Les institutions intermédiaires ont au départ été conçues pour créer une passerelle entre la S & T en amont et la commercialisation en aval. Le concept est particulièrement pertinent pour l'Asie de l'Est et du Sud-Est, en raison de la tradition qui veut que les chercheurs et les scientifiques se consacrent à la recherche universitaire, avec parfois un certain dédain pour les applications commerciales.

Les premières institutions intermédiaires ont été mises en place par Choi Hyung-Sup, ministre de la Science et de la Technologie de la République de Corée, dans les années 70. C'est lui qui a créé l'Institut coréen de science et technologie, mécanisme permettant aux professeurs d'université de travailler sur les problèmes d'application industrielle. Il considérait qu'une initiative institutionnelle était nécessaire parce que le développement de la S & T en Corée était faible à l'époque. Dans les pays occidentaux, l'infrastructure de la S & T est généralement plus développée ; en conséquence, il y a moins besoin d'institutions intermédiaires et, là où il en existe, elles n'ont guère d'importance.

L'exemple coréen a été largement suivi. Quelques années plus tard, l'Institut de recherche en technologie industrielle a été créé à Taiwan et, ces dix dernières années, de nombreuses autres institutions intermédiaires sont apparues dans les pays d'Asie de l'Est et du Sud-Est, en particulier en Malaisie.

Rapport de l'UNESCO sur la science - ISBN 92-3-203967-2 - © UNESCO 2006

Ces institutions fonctionnent comme un dispositif médian permettant aux scientifiques des universités de travailler sur des problèmes d'application et de revenir ensuite à leurs travaux académiques. En même temps, elles offrent aux jeunes scientifiques et ingénieurs une bonne occasion d'apprendre à connaître le monde de l'industrie, et elles constituent un incubateur pour l'entreprenariat. De nombreux jeunes finissent par quitter les institutions intermédiaires pour entrer dans des sociétés essaimées, et ils y sont encouragés. Ainsi, les institutions intermédiaires jouent le rôle de mécanisme de conversion : elles convertissent les diplômés ayant reçu une formation académique en acteurs utiles à l'industrie. Ce processus de conversion n'est ni simple ni peu coûteux.

Sans le concours des institutions intermédiaires, les entrepreneurs peuvent choisir d'importer des compétences immédiatement opérationnelles de l'étranger au lieu de former des diplômés locaux, comme c'est le cas à Hong Kong. La situation y est exacerbée par la propension des jeunes diplômés à pratiquer le « nomadisme professionnel » ; l'absence de loyauté envers l'entreprise signifie que celle-ci risque de perdre ce qu'elle investit dans le perfectionnement de ses employés. Les petites et moyennes entreprises (PME), qui fonctionnent nécessairement avec un horizon à court terme, ont du mal à investir dans la formation de leur personnel. Elles constatent souvent que l'expérience des diplômés n'a guère d'utilité dans leur champ plus limité d'activité. Dans une économie où les PME prédominent, il est difficile aux jeunes diplômés de trouver un emploi approprié, et ils sont considérés comme « inexpérimentés » et « non qualifiés », d'où un cercle vicieux. Les institutions intermédiaires sont perçues comme indispensables pour briser ce cercle vicieux.

La notion d'institution intermédiaire a pris maintenant une acception plus large, jusqu'à inclure des entités créées pour dépasser les économies d'échelle ou les économies de gamme pour les PME. Ainsi, ce terme recouvre à présent les parcs scientifiques, les incubateurs et les institutions offrant des services de S & T tels qu'information, gestion et financement. Il englobe aussi des activités de représentation, comme le marketing et les achats.

Une importante application concerne le financement de la technologie, qui nécessite des fonds, des compétences techniques et le sens des affaires – trois éléments qui sont rarement réunis naturellement. Les institutions intermédiaires jouent le rôle de facilitateurs, comme le font la Société coréenne de développement technologique ou la Société malaisienne de développement technologique.

Une autre fonction importante des institutions intermédiaires est de servir de passerelles dans les relations triangulaires entre pouvoirs publics, université et industrie. Pour les économies de taille réduite où le niveau de développement de la S & T est faible, il est particulièrement important d'exploiter la synergie de cette relation triangulaire.

MÉCANISMES DE CONSULTATION ENTRE PUBLIC ET PRIVÉ

Les mécanismes de consultation entre secteur public et secteur privé sont une caractéristique de l'Asie de l'Est et du Sud-Est. Leur importance tient au fait que le secteur public est l'acteur majeur de la S & T dans la plupart des pays de la région. À l'exception notable de la République de Corée, de Singapour et de Taiwan de Chine, le secteur public finance plus de 50 % du total de la R & D. Les entreprises du secteur privé sont relativement petites. Les gouvernements disposent de plus de ressources et d'un meilleur accès à l'information. Ils jugent néanmoins utile d'exploiter le sens des affaires des entrepreneurs.

Une analogie peut être faite avec la direction assistée. Les mécanismes de consultation mettent les entrepreneurs à la place du conducteur, mais leurs efforts, en termes de ressources et de financements, ne suffisent pas à faire tourner les roues du grand véhicule du développement national. Il faut que les pouvoirs publics fournissent l'énergie nécessaire, sous la forme de ressources et de financements, pour que le véhicule avance.

Pour réussir, les mécanismes de consultation doivent être conçus de telle sorte que les entrepreneurs soient incités à donner des conseils qui soient bons pour le pays, et non de promouvoir des intérêts particuliers. Cela n'est pas toujours facile ; tout dépend d'un mode d'emploi approprié

des mécanismes de consultation ainsi que d'une sélection judicieuse des participants.

La Malaisie a connu un succès notable avec ses mécanismes institutionnels de consultation public-privé. Ces mécanismes sont très développés en République de Corée, où il existe une culture de sacrifice des profits individuels à l'intérêt général. Dans la société singapourienne très soudée, les relations de consultation entre le public et le privé sont implicites, car les communications peuvent être directes. Lorsque les acteurs clés ont de nombreuses occasions et de nombreux canaux pour se rencontrer, il n'est guère besoin d'institutionnaliser la relation de manière explicite.

Cette situation contraste avec l'expérience des pays occidentaux, où le gouvernement n'est jamais l'acteur principal de la R & D. Les entreprises y sont de grande taille, et le secteur privé représente généralement plus de 60 % du total des dépenses nationales de R & D dans les pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Dans les pays occidentaux, le gouvernement est parfois jugé incompétent et a accès à moins d'informations sur les marchés que les entreprises privées. Le bien-être du pays est synonyme de bien-être des entreprises. L'idée d'un véhicule national de développement n'y est guère concevable. Lorsque les entreprises font ce qu'elles veulent, elles sont heureuses, et cela signifie que le pays dans son ensemble est heureux. Dans ce scénario à l'occidentale, il n'est guère besoin de mécanismes de consultation entre le public et le privé, et, là où il en existe, ils ne sont pas considérés comme importants.

BRÛLER LES ÉTAPES

La région est-elle prête à brûler les étapes ? Certaines conditions y sont favorables. L'avènement de l'Internet a aidé à vulgariser la science et a fourni de grandes quantités d'informations et de données disponibles à fort peu de frais, ce qui a permis une impulsion extraordinaire aux chercheurs défavorisés. En même temps, les TI jouent un rôle égalisateur pour les chercheurs asiatiques, qui ne seront pas handicapés outre mesure par le manque de ressources.

La biotechnologie est un domaine dans lequel l'Asie de l'Est et du Sud-Est peut trouver des créneaux. Dans les applications médicales, la région Asie, très peuplée, présente une grande variété de maladies et un grand nombre de cas cliniques. Dans les applications pharmaceutiques et agricoles, la région présente également l'avantage d'une grande diversité de formes de végétation et de vie.

Les niveaux de développement économique et technologique dans la région ont franchi un seuil. À présent,

APEC

La Coopération économique Asie-Pacifique (APEC) a été créée en 1989 pour promouvoir la croissance et la prospérité économiques dans la région et consolider la communauté Asie-Pacifique. Il s'agit d'un forum destiné à faciliter la coopération, les échanges et les investissements. Les économies membres de l'APEC représentent un tiers de la population mondiale et environ 60 % du PIB mondial. Les 21 économies membres de l'APEC sont l'Australie, le Brunei Darussalam, le Canada, le Chili, la Chine, les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, Hong Kong, l'Indonésie, le Japon, la Malaisie, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, la Papouasie-Nouvelle-Guinée, le Pérou, les Philippines, la République de Corée, Singapour, Taiwan de Chine, la Thaïlande et le Viet Nam.

Quand la Chine a accueilli la réunion des dirigeants économiques de l'APEC à Shanghai en 2001, ceux-ci ont souligné que la réussite de la coopération en matière de S & T passait par le renforcement des capacités humaines. De nombreux pays industrialisés de l'APEC étaient considérés comme manquant d'enthousiasme pour la coopération en matière de S & T, étant particulièrement hostiles aux transferts de technologies. La quatrième Réunion des ministres de la Science de l'APEC, tenue en Nouvelle-Zélande en 2004, a relevé la nécessité d'un engagement commun de la communauté scientifique et de la société, plus substantiel et de meilleure qualité dans les économies de l'APEC, et a recommandé de rénover le groupe de travail de l'APEC sur la science et la technologie au service de l'industrie.

Rapport de l'UNESCO sur la science - ISBN 92-3-203967-2 - © UNESCO 2006

ASEAN

L'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ASEAN) réunit le Brunei Darussalam, le Cambodge, l'Indonésie, la République démocratique populaire lao, la Malaisie, le Myanmar, les Philippines, Singapour, la Thaïlande et le Viet Nam. Ses objectifs comprennent la promotion et la mise en œuvre de la coopération sur les questions politiques et de sécurité, l'intégration économique, ainsi que la coopération culturelle et technique dans des domaines tels que le développement social, la S & T, l'environnement, l'agriculture et la sylviculture, l'énergie, le tourisme, les transports et les communications.

L'objectif pour les prochaines décennies, tel que formulé dans *ASEAN Vision 2002*, est celui d'« une ASEAN compétitive dans le domaine des technologies, compétente dans les technologies stratégiques et diffusantes, disposant d'une réserve adéquate de main-d'œuvre formée et qualifiée et de réseaux solides d'institutions et de centres d'excellence dans la S & T ».

L'importance de la coopération en matière de S & T est depuis longtemps reconnue. Le Comité de l'ASEAN sur la science et la technologie (COST) a été créé il y a plus de vingt ans. Il existe 9 sous-comités du COST : (1) science et technologie de l'alimentation, (2) météorologie et géophysique, (3) micro-électronique et technologie de l'information, (4) science et technologie des matériaux, (5) biotechnologie, (6) recherche sur les énergies non conventionnelles, (7) sciences de la mer, (8) technologie spatiale et applications, et (9) développement des infrastructures et ressources de S & T. Le COST gère un fonds ASEAN pour la science, qui lui permet d'assurer un financement de démarrage à ses projets et activités, et recherche également des financements extérieurs auprès des partenaires du dialogue de l'ASEAN – Australie, Canada, Chine, États-Unis d'Amérique, Inde, Japon, Nouvelle-Zélande, République de Corée, Fédération de Russie, Union européenne et Programme des Nations Unies pour le développement.

Parmi les projets de coopération mis en œuvre en 2004, on peut mentionner le cours de formation Chine-ASEAN sur la technologie des satellites de télédétection ; la coopération Pakistan-ASEAN sur les matériaux composites, avec une visite d'experts pakistanais dans plusieurs pays de l'ASEAN ; l'atelier Chine-ASEAN sur la conservation des ressources biologiques tropicales et leurs applications biotechnologiques ; la coopération ASEAN-Inde sur les politiques et la gestion de la S & T.

de plus en plus de nationaux qui ont fait des études et se sont formés à l'étranger rentreront de leur propre initiative dans leur pays pour tirer parti des nouvelles opportunités offertes par une région qui connaît un développement rapide. Le revers de la médaille est que le pourcentage du PIB consacré à la R & D en Asie de l'Est et du Sud-Est est loin d'être spectaculaire. Si quelques pays asiatiques se sont hissés au-dessus des 2 %, les pays industrialisés d'autres régions ont dépassé la barre des 3 %. Il convient néanmoins d'interpréter cet indicateur à la lumière de la croissance du PIB en dénominateur. De plus, l'apport des ressources n'est pas le meilleur moyen de mesurer la capacité technologique. En conclusion, la région est fondée à envisager une période de croissance et de développement accélérés de la S & T.

COOPÉRATION EN MATIÈRE DE S & T

La coopération en matière de S & T en Asie n'est pas facile. La région est diverse et les distances sont grandes. Elle compte plus de langues que de pays. Bien que l'anglais soit la langue des publications scientifiques et des comptes rendus de recherche, la plupart des universités enseignent dans la langue locale. La langue est un premier obstacle au rassemblement d'équipes de chercheurs pour dépasser les seuils de masse critique. Mais ce n'est pas seulement une question de chiffres ; c'est la

Hong Kong et Singapour : conte de deux cités

Lee Kuan Yew a fait allusion au roman de Charles Dickens, *Conte de deux cités,* lorsqu'il a comparé Singapour et Hong Kong dans un discours à l'Université de Hong Kong en 1992. Bien qu'il y ait des similitudes entre ces deux économies insulaires, celles-ci ont emprunté des chemins fort différents en ce qui concerne le développement de la S & T. Un point souvent méconnu dans les références occasionnelles à Singapour et à Hong Kong est qu'il s'agit de deux cas atypiques. Parfois, d'autres pays peuvent vouloir imiter le succès apparent de ces deux économies. En y regardant de plus près, on peut constater que des politiques ont été menées pour tenir compte des conditions propres à ces deux économies, politiques qui sont pour l'essentiel spécifiques et difficilement applicables à d'autres pays où les conditions sont différentes. Avec le recul, il n'est d'ailleurs pas évident que ces politiques atypiques aient été pertinentes.

Pour entamer la comparaison, les dépenses totales consacrées par Singapour à la recherche-développement en pourcentage du PNB (ratio DIRD/PNB) se sont établies à 2,1 % en 2001, et le nombre de scientifiques et ingénieurs pour 10 000 travailleurs était de 70 la même année. À Hong Kong, le ratio DIRD/PNB était de 0,6 % seulement en 2001, avec seulement 10 scientifiques et ingénieurs pour 10 000 travailleurs. Pour tous les indicateurs statistiques, Hong Kong est moins bien placée que Singapour.

Quant à la structure institutionnelle de la S & T, le dispositif de Singapour est étonnamment simple. Dans la société singapourienne, très soudée, la planification de la politique de S & T est décidée par un noyau dur de dirigeants, qui court-circuitent les structures institutionnelles formelles. Le Conseil national de la science et de la technologie n'était essentiellement impliqué que dans le financement et la mise en œuvre de second niveau.

Dans le cas de Hong Kong, qui est retournée sous souveraineté chinoise en 1997, les fonctions de l'ancien Département de l'industrie ont été regroupées pour former la Commission de l'innovation et de la technologie. Le Parc des sciences a été finalement mis en place, près de dix ans après l'étude de faisabilité de 1991. L'Institut de recherche en science et technologie appliquées a été créé pour combler une lacune de l'infrastructure de la S & T – dans laquelle le Conseil de la productivité de Hong Kong a pu se développer – et s'efforce à présent de définir quel pourrait être son nouveau rôle. Ce sont des organes de financement et de mise en œuvre, mais il manque un mécanisme approprié d'élaboration des politiques.

Singapour a pris d'audacieuses initiatives proactives pour promouvoir la S & T. Une action énergique, associée à des conditions très favorables, sous la forme de généreux avantages fiscaux et financiers, a conduit nombre de grandes multinationales industrielles à forte composante technologique à monter des opérations à Singapour. Ces entreprises n'ont pas apporté autant de R & D qu'on aurait pu l'espérer, mais leur présence a eu pour résultat un renforcement général de la capacité technologique de Singapour. Le défi vient à présent de la concurrence des pays voisins – Malaisie, Thaïlande et Viet Nam – dans lesquels l'espace ne manque pas et où la main-d'œuvre est bien moins chère. Un certain nombre de sociétés multinationales qui se sont implantées à Singapour sont déjà en train de transférer leurs opérations dans d'autres pays aux conditions naturelles plus favorables, et beaucoup d'autres sont en train de réexaminer leur positionnement. Dans la société planifiée de Singapour, il a été possible de faire baisser les salaires pour que l'économie reste compétitive, mais l'exiguïté de l'espace est une contrainte fondamentale qu'il est difficile de surmonter par des politiques appropriées.

Une autre politique controversée est celle qui consiste pour Singapour à encourager le développement d'un grand nombre de jeunes entreprises technologiques par des achats publics à des conditions favorables. Beaucoup d'entreprises à forte composante technologique appartiennent à l'État ou sont contrôlées par lui ; elles aident les jeunes entreprises, par exemple, en achetant leurs services ou leurs technologies. Cette politique a créé un environnement favorable aux nouvelles entreprises technologiques en quête de capital-risque. Le problème est que les

Rapport de l'UNESCO sur la science - ISBN 92-3-203967-2 - © UNESCO 2006

entreprises qui se sont développées dans un tel environnement favorable risquent de ne pas être compétitives sur les marchés internationaux. Une solution pourrait consister à garder ces entreprises à Singapour jusqu'à ce qu'elles soient devenues suffisamment fortes pour être compétitives. La question est alors de savoir s'il est possible que l'État les subventionne suffisamment longtemps pour qu'elles atteignent la masse critique à partir de laquelle elles peuvent voler de leurs propres ailes et opérer avec succès à l'international.

Même si certaines opérations de production quittent finalement Singapour, le temps qu'elles ont passé dans le pays aura permis à celui-ci de renforcer sa capacité technologique. Le problème de l'espace est un problème essentiel, qui paraît insurmontable. Singapour pourrait peut-être miser sur le créneau des services à forte intensité technologique, mettant à profit le soutien expérimenté de son secteur manufacturier et de ses instituts de R & D, au lieu de miser sur la production à forte composante technologique en tant que telle. Cela lui permettrait de valoriser sa situation de plaque tournante géographique.

Hong Kong a eu la chance, ou la malchance, de se soustraire aux premières pressions exercées pour qu'elle améliore sa capacité technologique. Dans les années 80, lorsque le secteur manufacturier de Hong Kong était menacé par la République de Corée, Taiwan de Chine et Singapour, technologiquement plus avancés, une main-d'œuvre bon marché originaire de Chine continentale est devenue disponible. A joué également l'effet d'éviction exercé par le secteur de l'immobilier, avant que celui-ci ne s'effondre. Le jour où l'économie de Hong Kong devra finalement faire face à la nécessité de se transformer en économie du savoir, ce sera bien plus douloureux, comme lorsque l'on contracte la rougeole à l'âge adulte.

Nombreux sont ceux qui, à Hong Kong, voudraient éviter cette épreuve, et qui affirment que, si Hong Kong n'a pas vocation à exceller dans la S & T, elle ne devrait pas y investir du tout. Vu que Hong Kong occupe un très petit espace, et étant donné l'avance déjà prise par ses voisins et par d'autres pays, Hong Kong n'a pas d'avantage en matière de S & T. Cela aurait pu être un raisonnement convaincant en termes d'avantages comparatifs, mais la S & T ne ressemble pas à une marchandise ou à un secteur industriel. De même que les vitamines sont nécessaires à l'organisme, la S & T est indispensable à l'économie ; sans elle, de nombreuses activités à forte concentration de connaissances deviennent dysfonctionnelles. Vouloir résister au mouvement inévitable vers une économie du savoir n'est pas réaliste.

D'autre part, certains estiment que, dans la mesure où Hong Kong va être amenée à jouer un rôle de marketing et de sourçage pour la capacité technologique bien plus développée de la Chine continentale, il n'est pas besoin de S & T à Hong Kong. Ce raisonnement est fallacieux. Hong Kong a besoin d'un niveau adéquat de capacité technologique pour pouvoir fournir des services de marketing et de sourçage à la Chine continentale. L'Accord de partenariat économique renforcé (CEPA) conclu entre Hong Kong et la Chine continentale en 2003 a fait beaucoup parler de lui. Un niveau suffisant de capacités de S & T à Hong Kong est nécessaire pour donner consistance à un resserrement de la coopération et permettre à Hong Kong de dialoguer au niveau approprié avec ses partenaires de Chine continentale.

L'obstacle le plus sérieux au développement de S & T à Hong Kong est le dogme du non-interventionnisme qui y sévit depuis des décennies. En l'absence de soutien public proactif, le développement de la S & T à Hong Kong est très en retard par rapport à ses voisins. Alors que d'autres pays soutiennent activement la compétitivité de leurs industries, Hong Kong était citée comme un exemple atypique de succès du laisser-faire, jusqu'à ce que l'éclatement de la bulle spéculative immobilière après la crise financière de la fin des années 90 conduise à la récession.

Hong Kong se vante d'être une économie éminemment libre. Cette liberté favorise les investissements spéculatifs à court terme mais ne convient pas pour les investissements à long terme ou les investissements dans la technologie.

Si le gouvernement a abandonné la politique de non-interventionnisme, la pensée non interventionniste reste très

répandue chez les hauts fonctionnaires. Pour les bureaucrates, le non-interventionnisme est une bonne excuse pour ne rien faire, ce qui limite le risque d'erreurs. En particulier pour le généraliste manquant de connaissances spécialisées, le non-interventionnisme reste l'approche la plus sûre. Les gens de Hong Kong sont depuis de nombreuses années habitués à faire des propositions respectant le cadre du non-interventionnisme, et il leur est difficile de penser en dehors de ce cadre, même aujourd'hui, alors que les restrictions ont officiellement été levées.

Bien que la promotion de l'innovation et de la technologie soit désormais la politique officielle, les hauts responsables continuent à traîner les pieds. Les attitudes hostiles à la S & T remontent au passé colonial. Au Royaume-Uni, le rapport de 1986 du Comité spécial de la Chambre des lords sur la science et la technologie soulignait le fait que les conseils des scientifiques n'étaient pas entendus par le gouvernement, parce que les fonctionnaires étaient des généralistes dépourvus du moindre intérêt pour la S & T et n'ayant nullement conscience de son importance. En tant que colonie britannique, Hong Kong avait le même système de fonctionnaires, qui sont restés à peu près tous après le transfert de souveraineté.

Le créneau de Hong Kong est celui d'une offre de services sophistiqués et liés aux technologies à la Chine continentale et à la région de l'Asie du Sud-Est. Il existe un fort potentiel, encore inexploité, pour les services liés aux technologies. La S & T et la R & D sont nécessaires pour apporter un soutien expérientiel propre à faciliter la prestation de ces services. Cela permettrait de valoriser la situation de plaque tournante géographique de Hong Kong, à l'instar de Singapour. Hong Kong présente l'avantage supplémentaire d'une ouverture sur un vaste arrière-pays, la Chine continentale.

Cependant, parmi les avocats de la cause de la S & T à Hong Kong, beaucoup affirment que la S & T est nécessaire pour appuyer la production manufacturière, et qu'une économie doit posséder une industrie manufacturière. Il ne fait aucun doute que la production manufacturière a besoin de la S & T, mais il n'est pas vrai qu'une économie ait besoin d'une production manufacturière. C'est peut-être vrai pour une grande économie, mais pas pour une petite économie de la taille de Hong Kong. Cela n'a pas du tout aidé la cause de la S & T que ses défenseurs usent d'un mauvais argument.

Les actions des entreprises de technologie ont suscité une spéculation qui s'est révélée irrationnelle. Les gens se sont mordu les doigts lorsque le cours de ces actions a chuté. Cette expérience malheureuse n'a nullement aidé à promouvoir une attitude positive vis-à-vis de la S & T. C'était comme vouloir courir avant de savoir marcher.

Hong Kong a certes besoin de brûler les étapes pour rattraper son retard. Une solution consiste à acheter des capacités technologiques. Il sera intéressant de voir dans quelle mesure l'argent peut effectivement acheter des capacités technologiques.

complémentarité, ou le renforcement mutuel, qui conduit à la synergie de la coopération. Cette complémentarité, associée à la disposition à coopérer et à l'existence des mécanismes institutionnels facilitateurs, était difficile à assurer lorsque les niveaux de développement de S & T dans les pays étaient peu élevés. Au début du siècle, les pays d'Asie de l'Est et du Sud-Est ont atteint des niveaux de capacité suffisants pour que la coopération en matière de S & T soit possible, mais la définition de domaines se prêtant utilement à des collaborations synergiques reste un défi.

Il n'est pas courant que les étudiants poursuivent leurs études dans un pays asiatique voisin ; les plus qualifiés, ou ceux qui disposent de ressources suffisantes, préfèrent les pays occidentaux.

Pour ce qui est de la mise en commun des ressources et des équipements, une institution doit accéder à un certain degré de notoriété avant de pouvoir devenir un centre d'attraction pour les scientifiques. La plupart des exemples d'équipements partagés ont bénéficié du soutien de pays extérieurs à la région.

Rapport de l'UNESCO sur la science - ISBN 92-3-203967-2 - © UNESCO 2006

De même que le commerce intrarégional est moins important que le commerce avec les pays d'autres régions, en particulier avec l'Europe et l'Amérique, la coopération en matière de S & T est moins importante au sein de la région qu'avec les pays industrialisés extérieurs.

On peut prévoir l'émergence de forces internes susceptibles d'unifier la région dans des efforts de coopération. Le leadership pourrait venir de la Chine, de la République de Corée ou de la Malaisie, ou bien de multinationales asiatiques endogènes. Les influences extérieures, souvent facteur de division, diminueront. On sera loin de la « complémentarité ASEAN » proposée par la Ford Motor Company dans les années 70, qui entendait fabriquer différentes pièces d'une automobile dans différents pays et assembler le modèle Ford en tant que « voiture ASEAN ». Ce plan exploitait les économies d'échelle en produisant la même pièce en grande quantité dans un site et veillait à ce qu'aucun pays n'acquière la technologie pour fabriquer lui-même une automobile complète.

Désormais, la voie est libre pour que les pays collaborent sur des produits nationaux ou régionaux. La longue période de stagnation de la coopération régionale touche à sa fin. Après plusieurs faux départs, des institutions de développement régional vont finalement émerger. Par exemple, les bonnes raisons de créer un Fonds monétaire asiatique finiront par triompher des objections élevées à l'extérieur de la région. Une fois les institutions régionales en place, une impulsion nouvelle sera donnée à la coopération, et la région pourra envisager une accélération du rythme de développement de la S & T.

CHINE

État actuel de la S & T

Les dépenses de S & T en Chine ont atteint 267 milliards de yuan renminbi en 2002[1]. La DIRD s'est élevée à 129 milliards de yuan, soit 1,23 % du PNB. Les dépenses de R & D ont franchi la barre de 1 % du PNB en 2000. En termes monétaires, la Chine était en 2001 le septième pays du monde pour la DIRD ; elle dispose d'une capacité technologique substantielle du fait de sa taille.

La Chine comptait 3,22 millions de personnes employées à des activités de S & T en 2002. Sur ce total, 2,2 millions (68 %) étaient des scientifiques et des ingénieurs. Quant au total du personnel de R & D, la Chine se classait au 2e rang dans le monde en 2001, ce qui n'est pas surprenant puisque c'est le pays le plus peuplé. Cependant, lorsque le nombre de scientifiques et d'ingénieurs travaillant dans la R & D est rapporté à la taille de la main-d'œuvre, la Chine, avec seulement 10 pour 10 000 travailleurs (2000) est largement dépassée par les États-Unis d'Amérique – 81 pour 10 000 (1997) – ou le Japon – 97 pour 10 000 (1999).

Les crédits publics alloués à la S & T ont régulièrement augmenté depuis 1981, jusqu'à atteindre 5,6 % du budget total de l'État. Cependant, depuis 1994, ce pourcentage a peu à peu diminué et, en 2001, il n'était plus que de 3,7 %. Les dépenses publiques de R & D n'ont pas diminué, mais elles n'ont pas non plus suivi le rythme des dépenses globales de l'État.

La Chine a délivré 132 000 brevets en 2002, soit près de deux fois le chiffre de 1997 (67 900). Le système chinois de brevets distingue trois catégories : inventions, modèles d'utilité et dessins. En 2001, 95 % des brevets accordés à des nationaux appartenaient aux catégories modèles d'utilité et dessins, les inventions ne représentant que 5 %. La situation était très différente pour les brevets accordés à des étrangers, parmi lesquels les inventions représentaient 73 % et les modèles d'utilité et dessins 27 %. L'augmentation rapide du nombre des brevets délivrés indique la forte croissance de l'innovation, en particulier dans les entreprises industrielles, qui ont été les principales bénéficiaires de brevets dans les catégories modèles d'utilité et dessins.

Les technologies de pointe représentent maintenant 21 % des exportations de produits manufacturés, la Chine étant le septième exportateur mondial de technologies de pointe. Selon les statistiques d'exportations chinoises, ces exportations portent sur les catégories suivantes : ordinateurs et télécommunications, sciences de la vie, électronique, armements, production intégrée par ordinateur, aéronautique et espace, technologie opto-électronique, technologie nucléaire, biotechnologie et conception de matériaux.

1. Un yuan chinois (YRMB) valait 0,12 dollar des États-Unis d'Amérique en juin 2005.

La mise en orbite par la Chine de son premier astronaute dans le vaisseau spatial Shenzhou-V, en octobre 2003, est une parfaite illustration des réalisations techniques chinoises. Alors que les États-Unis d'Amérique ont beaucoup réduit leur programme spatial et que la Fédération de Russie a quasiment renoncé, la Chine va de l'avant. Les fusées Longue Marche ont aussi permis à la Chine d'établir un service commercial de lancement de satellites destiné aux gouvernements et entreprises étrangers.

Pays de grande taille, la Chine a adopté une approche équilibrée consistant à aborder des domaines très divers de S & T. Dans le dixième Plan quinquennal (2001-2005), la technologie de l'information, la biotechnologie, la technologie des nouveaux matériaux, les techniques de pointe de production industrielle, l'aérospatiale et l'aéronautique figurent comme domaines dans lesquels la Chine devait chercher à réaliser des percées. La conception et la production de circuits micro-intégrés, les ordinateurs à haute performance, les matériels et équipements opto-électroniques, les produits pharmaceutiques issus de la biotechnologie et la bio-ingénierie agronomique étaient considérés comme des domaines stratégiques dans lesquels le pays avait besoin d'augmenter sa capacité autonome d'innovation. La génétique, l'écologie et les sciences de la Terre étaient également considérées comme des priorités importantes.

Comme cela a déjà été dit, la Chine s'est fixé pour cible de consacrer 1,5 % du PIB à la R & D dans le dixième Plan quinquennal. Ayant augmenté son ratio de DIRD de 0,4 % en trois ans – ce ratio est passé de 0,83 % en 1999 à 1,23 % en 2002 –, la Chine semble bien partie pour atteindre cet objectif. Le niveau de développement de la S & T en Chine a été résumé par le ministre de la Science et de la Technologie, Zhu Lilan, qui a déclaré en 2003 que la Chine était désormais au tout premier rang des pays en développement.

Législation concernant la technologie

En ce qui concerne la législation sur la technologie, la Chine a ceci de remarquable qu'elle s'est dotée de lois sur la propriété intellectuelle bien avant d'adopter une loi sur les sociétés. Dans d'autres pays, le droit des sociétés a en général précédé de longue date la législation sur la propriété intellectuelle, qui est un développement relativement récent. En Chine, la loi sur les marques de fabrique a été adoptée en 1982, la loi sur les brevets en 1984 et la loi sur le droit d'auteur en 1990. La Chine a adhéré à la Convention de Berne pour la protection des œuvres littéraires et artistiques en 1992 et est devenue membre de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle la même année. En revanche, la loi sur les sociétés ne date que de 1993. La Chine a adopté une loi sur les contrats de technologie en 1987, peu de temps après la législation sur la propriété intellectuelle, mais ce n'est qu'en 1999 que la loi sur les contrats, de caractère plus général, a été adoptée.

Structure de l'élaboration des politiques

À côté d'un ensemble plus ou moins complet de lois, la Chine possède un système national de S & T bien développé. La structure institutionnelle d'élaboration des politiques a connu un changement important en 1999, lorsque la Commission d'État pour la science et la technologie est devenue le ministère de la Science et de la Technologie. La Chine est ainsi passée d'une structure usuelle dans les économies planifiées à un type de structure plus courant dans les pays occidentaux, à savoir un ministère consacré à la S & T.

Le ministère de la Science et de la Technologie est apparemment moins puissant que l'ancienne Commission d'État pour la science et la technologie, qui était présidée par un vice-Premier ministre et conseiller d'État. Faut-il voir là un déclassement du portefeuille de la S & T ? Selon une interprétation, à mesure que la S & T se développe en Chine, l'État peut et doit jouer un rôle moins important, laissant le champ libre au secteur privé et au secteur universitaire. En outre, puisque le développement de la S & T est lancé et progresse tout seul de manière satisfaisante, il est peut-être moins besoin d'une direction étatique et, en conséquence, d'une attention poussée de la part des échelons les plus élevés du pouvoir.

D'autre part, certaines fonctions de la Commission d'État pour la science et la technologie ont été transmises à l'Académie des sciences. Les transferts de technologie, les relations avec les entreprises et de nombreuses fonctions de service ont été

Rapport de l'UNESCO sur la science - ISBN 92-3-203967-2 - © UNESCO 2006

confiés à l'Académie. Par exemple, celle-ci détient maintenant le pouvoir de certifier si une entreprise appartient au secteur des technologies de pointe. Conformément à la directive de décentralisation de 1985, l'Académie des sciences a perdu le pouvoir de contrôle qu'elle exerçait sur les universités et sur de nombreux instituts de recherche ; elle a en contrepartie reçu d'autres attributions.

Science fondamentale

En 2002, la recherche fondamentale chinoise n'a obtenu que 5,73 % de la DIRD, contre 19,2 % pour la recherche appliquée et 75,1 % pour le développement expérimental. La répartition des dépenses de R & D entre les trois catégories est restée à peu près la même depuis plus de quinze ans. La comparaison avec d'autres pays révèle une tendance à dépenser plus pour la recherche appliquée et le développement expérimental que pour la recherche fondamentale, mais la part consacrée par la Chine à la recherche fondamentale, 5,73 %, était exceptionnellement faible. Les seuls autres pays qui ne consacraient pas plus de 20 % de la DIRD à la recherche fondamentale étaient les États-Unis d'Amérique, avec 18,1 % (2000), et le Japon, avec 12,3 % (1999). Le niveau de développement de la S & T est élevé tant aux États-Unis d'Amérique qu'au Japon ; l'industrie et le commerce y dépensaient plus pour le développement expérimental, en conséquence de quoi la part de la recherche fondamentale paraissait inférieure. Ce n'est pas que les pouvoirs publics ou les institutions académiques allouaient moins de fonds à la recherche fondamentale. La faiblesse des fonds alloués par la Chine à celle-ci est sans commune mesure avec la pratique des autres pays.

Jusqu'au début des années 80, la recherche fondamentale, perçue comme la base nécessaire sur laquelle tout reposait, faisait l'objet d'une attention particulière. C'est durant cette période qu'a été prise la décision de construire le collisionneur d'électrons et de positrons de Beijing, un équipement très coûteux servant à l'observation expérimentale des particules élémentaires.

C'est en 1985 qu'a été prise la décision capitale de mettre l'accent sur la commercialisation de la S & T et de faire bénéficier la population des fruits de la science. La Chine a ainsi basculé radicalement de la recherche fondamentale vers la R & D appliquée.

Peu après ce revirement de politique, des doutes sérieux ont été exprimés quant à la santé et à la viabilité de la recherche fondamentale. Pour empêcher sa détérioration, un groupe de scientifiques a lancé le programme 863, ainsi nommé parce qu'il a démarré en mars 1986. Le programme 863 visait ostensiblement à préserver le leadership stratégique de la Chine dans huit domaines : le laser, l'espace, la biotechnologie, l'automatisation, l'informatique, l'énergie, les nouveaux matériaux et la technologie de l'océan. Au cours des quinze années qui ont suivi, le programme 863 s'est vu allouer en tout et pour tout 10 milliards de yuan, montant faible comparé aux 78 milliards investis dans le programme Étincelle pour les aires rurales ; de son côté, le programme Flambeau a créé 52 zones de développement des technologies de pointe dans toute la Chine.

La science fondamentale n'a pas dépéri immédiatement après le revirement de 1985, car elle avait été très bien soutenue et financée auparavant. De plus, la décision de 1985 appelait à une décentralisation de l'allocation des ressources, en conséquence de quoi plus de fonds ont été alloués directement aux universités. La science fondamentale a pu bénéficier de ce renforcement du financement direct des universités.

La Fondation nationale pour les sciences naturelles est le principal soutien des sciences fondamentales depuis sa création en 1986, bien qu'elle consacre la plus grande partie de ses fonds à des projets de recherche appliquée. Les fonds alloués à la Fondation ont augmenté de 20 % chaque année pendant plusieurs années, mais son budget annuel de 20 milliards de yuan continue à ne représenter qu'une petite part des dépenses nationales totales de R & D, qui s'élèvent à 129 milliards de yuan. Avec l'augmentation de son budget, la Fondation a également vu son statut se rehausser. À mesure que s'étend sa fonction de financement de second niveau des activités de S & T, elle acquiert rapidement un statut équivalant à celui de l'Académie des sciences, qui a abandonné nombre de ses fonctions d'élaboration des politiques de premier niveau.

Actuellement, il y a un grand débat dans la communauté scientifique chinoise sur la question de savoir s'il ne faudrait pas adopter une approche plus soucieuse de l'équilibre entre recherche fondamentale et R & D appliquée. Certains estiment que le présent déséquilibre n'est pas pour rien dans le fait qu'aucun scientifique chinois ne soit encore parvenu à obtenir un prix Nobel.

Commercialisation de la S & T

Le Premier ministre, Zhu Rongji, a déclaré que les entreprises devaient devenir le pilier de la S & T. Quant au ministre de la Science et de la Technologie, Zhu Lilan, il a résumé l'orientation donnée au développement de la S & T dans le dixième Plan quinquennal par la formule « innover et commercialiser ».

En 2002, 61,2 % de la R & D étaient effectuées par le secteur privé, pourcentage élevé si on le compare avec celui des autres pays en développement, et tout à fait dans la moyenne des pays de l'OCDE. La Chine a dépassé l'Australie, dont le secteur privé réalise 47,5 % de la R & D. La Chine insiste sur la commercialisation de la S & T depuis 1985, époque à laquelle les activités de S & T étaient presque totalement dominées par le secteur public.

Le secteur de l'enseignement supérieur ne représente qu'une part extraordinairement faible de la R & D (10,1 %). Les pays qui se trouvent juste au-dessus de ce niveau sont la République de Corée (10,4 %), le Japon (13,9 %) et les États-Unis d'Amérique (16,8 %). Ce sont tous des pays avec un haut niveau d'activités de S & T, où le secteur privé est très actif et où la part du secteur de l'enseignement supérieur est donc relativement plus faible.

La pression qui s'exerce en faveur de la commercialisation suscite aussi une tendance à la privatisation de certaines fonctions gouvernementales ; dans de nombreux cas, une partie d'un ministère ou d'un organisme public devient une entreprise. La privatisation implique la transformation de certains services publics en services assurés par le privé. Il en résulte généralement une augmentation immédiate des recettes, en particulier lorsqu'il s'agit d'un monopole, mais, dans les cas où le service qui a été privatisé a vocation à être en fait un service public, cela peut occasionner une perte nette de bien-être social à long terme. Un exemple en est le service d'information en matière de S & T, où le niveau d'utilisation de certaines informations peut devenir sous-optimal pour le pays, du fait que les usagers risquent de ne pas pouvoir payer le prix des services.

Si la privatisation n'est peut-être pas la meilleure solution, certains affirment que l'incitation au profit garantit une prestation de qualité, et que cela vaut mieux que de ne pas avoir de service du tout. La privatisation de biens et services qui ont vocation à être publics ne se limite pas au système de S & T et est très répandue.

Rapport de l'UNESCO sur la science - ISBN 92-3-203967-2 - © UNESCO 2006

RÉFÉRENCES ET LECTURES COMPLÉMENTAIRES

Banque mondiale. 2003. *World Development Indicators*.

Bureau national de statistique de la République populaire de Chine. 2002. *China Statistical Yearbook on Science and Technology*.

—. 2003. *China Statistical Yearbook, 2003*.

International Institute for Management Development. 2003. *The World Competitiveness Yearbook*. Lausanne, Suisse.

National Science Foundation. 2002. *Science and Engineering Indicators - 2002*. Washington, D. C., États-Unis d'Amérique, NSF.

Organisation de coopération et de développement économiques. 2004. *Principaux Indicateurs de la science et de la technologie*. OCDE.

Yu Wing-Yin est conseiller principal auprès du recteur de l'Université de Macao (Chine) et siège au conseil d'administration de l'Institut d'études européennes de Macao. Il était précédemment membre de l'East Asian Institute (Institut de l'Asie de l'Est) de l'Université de Singapour et adjoint à l'économiste en chef du Trade Development Council (Conseil du développement des échanges commerciaux) de Hong Kong.

Né et éduqué à Hong Kong, étudiant aux Universités de l'Oregon (États-Unis d'Amérique) et d'Oxford (Royaume-Uni), Wing-Yin a mené une carrière aux multiples facettes, allant de la physique à la science politique, en passant par l'administration et la planification de politiques publiques. Il a travaillé au Centre de développement de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), à l'Université de Lingnan ainsi qu'à l'Université de la Ville de Hong Kong, où il était chargé d'établir des liens entre l'université, l'industrie et le gouvernement.

Auparavant, Yu Wing-Yin avait enseigné la physique à l'Université de Hong Kong et conduit des recherches dans des laboratoires internationaux, notamment à l'Institut Niels Bohr de Copenhague (Danemark), au Centre international de physique théorique de Trieste (Italie) et au Laboratoire national d'Argonne de Chicago (États-Unis d'Amérique).

Yu Wing-Yin est ancien vice-président de l'Association pour la promotion de la science et de la technologie de Hong Kong, compagnon de l'Institut des ingénieurs de Hong Kong et membre fondateur du Partenariat du Commonwealth pour la gestion des techniques.